

Antero Tolvanen

## **Pk-yrityksen tuotannonohjaus**

Opinnäytetyö

Kevät 2013

Tekniikan yksikkö

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Kone- ja tuotantotekniikka

Tekijä: Antero Tolvanen

Työn nimi: Pk-yrityksen tuotannonohjaus

Ohjaaja: Markku Lahti

Vuosi: 2013

Sivumäärä: 31

Liitteiden lukumäärä:1

---

Tässä työssä tutustutaan tuotannonohjaukseen ja siinä käytettäviin järjestelmiin keskikokoisessa kohdeyrityksessä. Työn taustana on kohdeyrityksen tarkoitus hankkia uusi tuotannonohjausjärjestelmä. Kun tämä työ on saatu päätökseen, ohjelmiston hankinta kohdeyrityksessä on vielä kesken.

Työssä tutustutaan tuotannonohjaukseen ja toiminnanohjaukseen sekä teoreettisella, että käytännön tasolla. Lisäksi käydään läpi, miten nämä kaksi on toteutettu kohdeyrityksessä, ja minkä johtopäätöksien kautta kohdeyritys on päättänyt hankkia tuotannonohjaukseen tarkoitetun järjestelmän tukemaan tuotantoaan.

Avainsanat: toiminnanohjaus, tuotannon seuranta, tuotannonohjausjärjestelmä



SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: School of Technology

Degree programme: Mechanical and Production Engineering

Specialisation: Mechanical and Production Engineering

Author: Antero Tolvanen

Title of thesis: Production control in a mid-sized company

Supervisor: Markku Lahti

Year: 2013

Number of pages:31

Number of appendices:1

---

The objective of this thesis is to study the practical and theoretical sides of production management and resource planning. This thesis was built around a project to acquire a new MES-program for the subject company, Tankki Oy.

I will go through the theoretical sides of production management and enterprise resource planning, and will also present the current situation of the production management of the subject companies. I will explain the current programs which they use, and the requirements they have stated for the new program. At the end I will also go through three possible candidates that have been considered as possible suppliers.

When this thesis has been written, acquiring a new program is still in progress.

Keywords: manufacturing execution system, enterprise resource planning, production monitoring

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ.....	3
Käytetyt termit ja lyhenteet .....	5
1 Johdanto.....	6
1.1 Työn tausta .....	6
1.2 Työn tavoitteet ja tutkimusongelmat.....	6
1.3 Työn rakenne .....	6
2 ASIAKASYRITYS.....	8
2.1 Tankki Oy.....	8
2.2 Nykyinen tuotantoseuranta .....	8
2.3 Tankki Oy:n vaatimukset järjestelmälle .....	9
3 TOIMINNANOHJAUS .....	11
3.1 Toiminnanohjaus.....	11
3.2 Toiminnanohjausjärjestelmä .....	11
4 TUOTANNONOHJAUS JA TEHDASJÄRJESTELMÄT .....	12
4.1 Tuotannonohjaus .....	12
4.2 Tuotantojärjestelmän perusperiaate.....	12
4.3 Ohjattavat tekijät tuotannossa .....	13
4.4 Tuotannonohjauksen tavoitteita .....	15
4.5 Ongelmat tuotannonohjausjärjestelmän hankinnassa.....	17
4.5.1 Teoreettiset ongelmat tuotannonohjauksessa.....	17
4.5.2 Käytännön ongelmat tuotannonohjauksessa .....	18
5 OHJELMISTON HANKINTA JA VALINTAPROSESSI.....	20
5.1 Hankintaprosessi yleisesti.....	20
5.2 Ongelmat tuotannonohjausjärjestelmän hankinnassa.....	20
6 NYKYINEN TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMÄ.....	22
6.1 Kuvaus nykyisestä järjestelmästä .....	22
6.2 Järjestelmän keskeiset toiminnot .....	23
6.2.1 Myynti.....	23

6.2.2 Suunnittelu .....	24
6.2.3 Materiaalihallinto .....	24
6.2.4 Tuotanto.....	25
6.3 Nykyisen järjestelmän puutteet .....	25
<b>7 JÄRJESTELMÄVAIHTOEHDOT .....</b>	<b>27</b>
7.1 Delta Enterprise .....	27
7.2 Epicor software .....	27
7.3 Visma L7 Mobile.....	28
7.4 Hankintaprosessin nykytilanne.....	29
<b>8 JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>30</b>
<b>LÄHDELUETTELO .....</b>	<b>31</b>
<b>LIITE 1. Tankki Oy:n prosessin kuvaus .....</b>	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>ERP</b>	Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä
<b>Hienosuunnittelu</b>	Projektin hallinnassa aikatauluja suunniteltaessa kapasiteetin käyttöä seurataan tarkasti tuntien, työntekijöiden ja materiaalin mukaan.
<b>Karkeasuunnittelu</b>	Projektin hallinnassa aikatauluja suunniteltaessa käytetään aikayksikkönä yhtä viikkoa, jonka aikana tapahtuvat muutokset kirjataan kerralla.
<b>MES</b>	Manufacturing Execution System, tuotannonohjausjärjestelmä

# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tausta

Tämän opinnäytetyön taustana on projekti, jonka tarkoituksena on hankkia Ähtärissä sijaitsevaan pk-yritykseen uusi tuotannonohjausjärjestelmä. Nykyisellään yrityksessä tuotannonohjaus ja sen seuranta hoidetaan useilla eri ohjelmistoilla jotka eivät ole tähän tarkoitukseen pääasiallisesti suunniteltuja, kuten Excel. Työssä tutustutaan tuotannonohjaus- ja toiminnanohjausjärjestelmien teoriaan ja käytäntöön sekä kolmeen eri vaihtoehtoon. Nämä vaihtoehdot ovat Epicor Software, Delta Enterprise sekä Visma L7. Jälkimmäisen yrityksen toiminnanohjausjärjestelmä asiakasyrityksellä on jo käytössä.

Tämän työn lopettamishetkellä asiakasyrityksessä ohjelmiston hankinta on vielä kesken, joten lopullinen päätös valitusta ohjelmistosta jää pois tästä työstä.

## 1.2 Työn tavoitteet ja tutkimusongelmat

Tässä työssä tutustutaan toiminnanohjaukseen ja tuotannonohjaukseen, niiden toiminnallisuuden teoriassa ja käytännössä. Tämän jälkeen käytännön puolelta tutustutaan myös ohjelmistoihin, joita käytetään tuotannonohjauksen apuna. Myös toiminnanohjausjärjestelmiä käytetään, mutta tässä työssä pääpaino käytännön osa-alueella on tuotannonohjauksessa, siksi näihin ohjelmistoihin paneudutaan tarkemmin. Tavoitteena on teorian opiskelun kautta siirtyä käytäntöön, ja lopuksi käydä läpi esimerkkejä olemassa olevista järjestelmätyypeistä.

## 1.3 Työn rakenne

Aluksi työssä tutustutaan asiakasyritykseen, jonne tuotannonohjausjärjestelmää ollaan hankkimassa. Yrityksen tiedot käydään lyhyesti läpi, jotta myöhemmin työssä käytettäviä esimerkkejä on helpompi miettiä käytännössä. Työn teoriaosuudessa perehdytään toiminnanohjauksen ja tuotannonohjauksen teoriaan. Teksti käsit-

telee tuotannonohjausta myös lähemmin: miten se toimii käytännössä ja mitä ristiriitoja tuotannonohjauksessa itsessään on sekä teoriana että käytännön sovelluksena.

Teoriaosuuden jälkeen käydään läpi tuotannonohjausjärjestelmän käyttöä ja hankintaa sekä asioita joita yrityksen tulisi ottaa huomioon tällaista järjestelmää hankkiessaan. Asiaa käsitellään myös asiakasyrityksen näkökulmasta. Tekstissä kerrotaan asiakasyrityksen nykyisestä tuotannonseurannasta ja sen puutteista sekä miten nämä puutteet voidaan korjata uudella järjestelmällä. Käytännön esimerkkien kautta tutustutaan lähemmin kolmeen eri ohjelmistoon, ja autetaan yritystä hankintapäätöksessä.

Lopuksi tehdään johtopäätökset työssä käydyistä asioista.



## **2 ASIAKASYRITYS**

### **2.1 Tankki Oy**

Tankki Oy perustettiin vuonna 1967. Yritys valmistaa teräksestä erilaisia prosessisäiliöitä eri teollisuuden aloille, kuten elintarvike- ja lääketeollisuuteen. Yrityksessä on noin 70 työntekijää liikevaihto on 8 miljoonaa euroa. Ähtärissä sijaitsevassa tehtaassa valmistetaan vuosittain 200–600 tankkia ja säiliötä, riippuen tilattavien tuotteiden koosta ja varustelusta. Yrityksessä käytetään vuosittain 1000 tonnia ruostumatonta terästä ja sen seoksia sekä 50 000 metriä ruostumatonta teräsputkea näiden tuotteiden valmistukseen. (Tankki, [viitattu 1.2.2013])

Tuotteita valmistetaan teollisuuden prosessitarkoituksiin elintarvike-, lääke, kemikaali-, paperi- ja elektroniikkateollisuuteen. Koska säiliöt ovat valmistusprosesseja eivätkä varastointia varten, jokainen säiliö toteutetaan täysin asiakkaan toiveiden mukaan materiaalien, muodon ja varustelun kannalta. Tämä seikka osaltaan tuo tuotannonohjausjärjestelmän hankinnan yritykseen tarpeelliseksi, koska näin saadaan reaaliaikaisesti seurattua kaikkien projektien edistymistä niiden muuttuessa, ja koska tuotteet poikkeavat hyvinkin paljon toisistaan, on tärkeää, että kaikkien projektien tiedot ovat helposti ja nopeasti saatavilla.

### **2.2 Nykyinen tuotantoseuranta**

Tällä hetkellä yrityksessä on käytössä Necom Oy:n tunti- ja projektiseurantaohjelma Promid. Järjestelmällä seurataan työntekijöiden työtunteja projekti- ja projektiosakohtaisesti, jolloin nähdään selkeästi, paljonko tunteja millekin projektiin kuuluvalla tuotteelle on tehty. Järjestelmässä voidaan myös erotella tehdyt tunnit työtehtävän mukaan esivalmisteluun, hitsaukseen, hiontaan ja niin edelleen. Järjestelmän toimintaan ollaan tyytyväisiä, koska se on helppokäyttöinen ja selkeä tapa seurata eri projektien ja prosessien kulkua. Mutta koska se on yksittäinen ohjelmisto joka ei kommunikoi ERP-järjestelmän kanssa, se on ylimääräinen taakka.

Siksi sen tilalle toivotaan MES-järjestelmää, jossa samat ominaisuudet olisivat sisäänrakennettuna muiden tuotantoon liittyvien ominaisuuksien lisäksi.

### **2.3 Tankki Oy:n vaatimukset järjestelmälle**

Asiakasyrityksessä on MES-järjestelmää hankittaessa jo käytössä ERP-järjestelmä, josta yritys ei halua luopua. Tämä osaltaan vaikeuttaa tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönottoa, sillä uuden järjestelmän tulee keskustella jo käytössä olevan ERP-järjestelmän kanssa, ja yhteensopimattomuus voi rajata vaihtoehtoja. Toisaalta taas vanhan järjestelmän pitäminen voi helpottaa käyttöönotto-vaiheessa uuden MES-järjestelmän kanssa, kun toinen kahdesta järjestelmästä on jo tuttu ja näiden käyttö yhdessä on helpompaa. Ja jos osa ohjelmistovaatimuksista (Kuvio 1.) voidaan siirtää toiminnanohjausjärjestelmään, uuden ohjelman ei tarvitse olla niin kattava kun aluksi luultiin.

Nykyiseen toiminnanohjausjärjestelmään, Visma L7:ään, asiakasyritys on tyytyväinen, ja suurin osa vaatimuksista, joita uudelle ohjelmistoparille esitetään, ovat tuotantoon liittyviä, ja näin ratkaistavissa uudella MES-ohjelmistolla sen sijaan, että ERP-järjestelmääkin tarvitsisi muuttaa tai vaihtaa. Suurimpana ongelmana yrityksessä nähdään projektien ja työntekijöiden seuranta. Toimihenkilöpuoli haluaa saada nopeammin, tarkempaa ja useammin päivittyvää tietoa tuotannossa olevien projektien tilasta, eri prosessien sujumisesta ja työntekijöiden työtilanteesta. Koska yrityksen lähes jokainen tuote on joko tehtaan itsensä tai asiakkaan toimesta räätälöity omaksi kokonaisuudekseen jollaisia ei muita ole tuotannossa, joutuvat toimihenkilöt myyntipuolella laskemaan jokaiselle tuotteelle oman hinnan, ja tämä onnistuu vain kokemuksen ja menneiden projektien tarjoaman tiedon avulla. Apuvälineinä voidaan käyttää erilaisia taulukoita materiaalien hinnoista ja työtunneista, mutta koska tuotteen hinnasta suurin osa on käsityötä, jonka määrää on pakko seurata erikseen jokaiselle projektille, tarvitaan tuotantopuolelle selkeää tuntiseuranta.

Vaatus	Vaatusen painoarvo
Ohjelma keskustelee toiminnanohjausjärjestelmän, Visma L7:n kanssa	5
Mahdollisuus visuaalisesti ja selkeästi seurata projektien kulkua ja käytettyä ja vaadittavaa kapasiteettia	4
Mahdollisuus tehdä kolme päällekkäistä, synkronoitua aikataulutusta - Projektikohtainen aikataulu - Osastokohtainen aikataulu - Pääaikataulu	3
Ohjelma tallentaa kaikkien kuluneiden projektien tiedot tulevaisuutta varten	3
Mahdollisuus tallentaa piirustuksia ohjelmaan	2

Kuvio 1. Asiakasyrityksen asettamien vaatimusten painoarvot

## **3 TOIMINNANOHJAUS**

### **3.1 Toiminnanohjaus**

Käsitettä toiminnanohjaus käytetään yleisesti tuotannonohjaus-käsitteen sijaan, koska yrityksen toiminnan hallinta ja ohjaus edellyttää tuotannonohjauksen lisäksi myös muiden toimintojen, kuten hankintojen, tuotesuunnittelun ja myynnin ohjausta. Tuotannonohjaus on siis yksi toiminnanohjaukseen liittyvä osa-alue. Toiminnanohjaus on yrityksen eri toimintoihin liittyvää suunnittelua, päätöksentekoa, toteutusta ja valvontaa. Toiminnanohjauksen tavoitteena on koordinoida ja organisoida yrityksen toimintaa siten, että tuotannon tavoitteet toteutuvat mahdollisimman hyvin ja parhaalla mahdollisella tavalla. Toiminnanohjauksen periaatteet muodostuvat keskeisimmistä toimintatavoista ja säännöistä, joita noudatetaan suunniteltaessa yrityksen tuotannontekijöiden käyttöä. (Heikkinen 2008, 3.)

### **3.2 Toiminnanohjausjärjestelmä**

Toiminnanohjauksella tarkoitetaan yrityksen tilaustoimitusketjun eri toimintojen ja tehtävien suunnittelua ja hallintaa. Toiminnanohjauksen käsitettä käytetään nykyään yleisesti tuotannonohjauksen sijaan, koska yrityksen toiminnan hallinta edellyttää tuotannon lisäksi muidenkin toimintojen, kuten myynnin, jakelun, tuotesuunnittelun ja hankintojen ohjausta. Tuotteiden valmistuksen suunnitteluun ja ohjaukseen viitataan käsitteellä valmistuksenohjaus. (Haverila, Uusi-Rauva & Kouri 2009, 397.)

ERP-järjestelmien avulla ylläpidetään yrityksen perustietoja sekä eri tapahtumiin liittyviä tapahtumatietoja. Järjestelmien avulla hoidetaan yrityksen eri toimintojen vaatimaa tietojenhallintaa, suunnittelua, ja ohjausta. ERP- järjestelmät sisältävät kaikki tavallisimman toiminnanohjauksessa ja tiedonhallinnassa tarvittavat atk-ohjelmistot. (Haverila 2009, 430.)

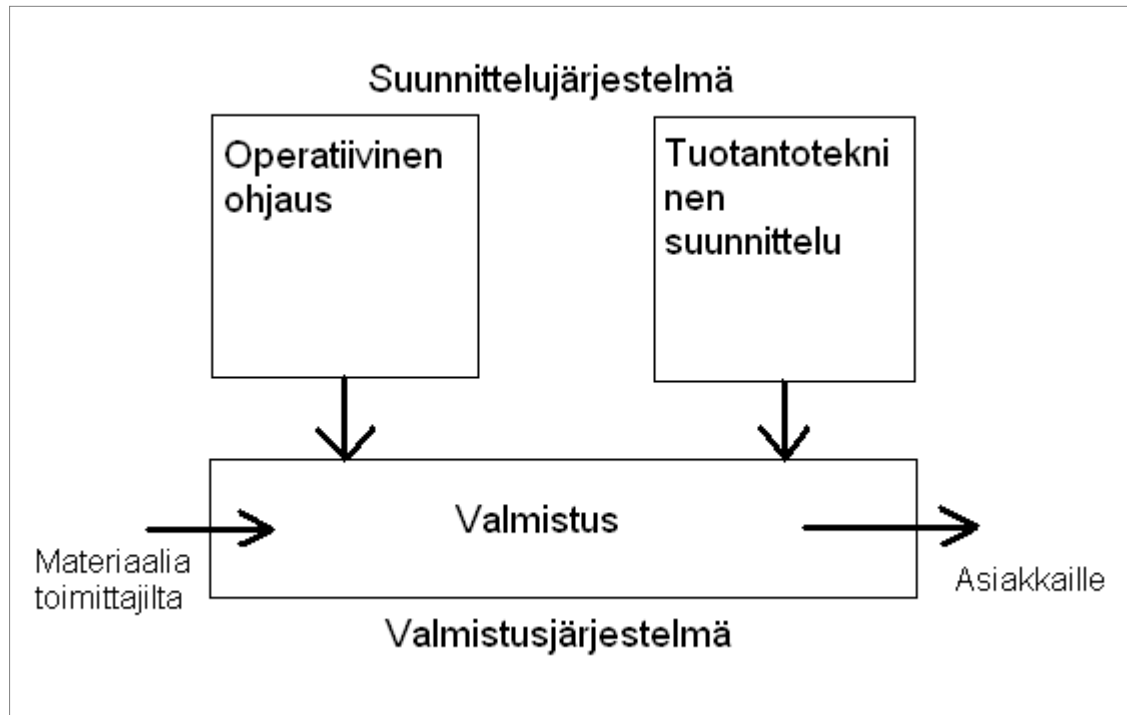
## **4 TUOTANNONOHJAUS JA TEHDASJÄRJESTELMÄT**

### **4.1 Tuotannonohjaus**

Tuotannonohjaus on menettely, jolla yritys pyrkii ohjaamaan tuotantoa, jotta se pystyisi täyttämään tilattujen tuotteiden vaatimukset laadusta, määrästä ja toimitusajasta. Tuotannon ohjaukseen on perinteisesti kuulunut tuotannon ajoitus, varastojen valvonta ja tuotantokapasiteetin tehokas hyödyntäminen. Nykyään tuotannonohjaukseen sisällytetään kokotoimitusketjun kustannusten ja laadun hallinta, sekä tavaravirtojen lisäksi myös informaatiovirrat. Tuotannonohjauksen tehtävänä on toteuttaa yrityksen valitsemaa tuotantostrategiaa. (Tuotannonohjaus,[viitattu 1.2.2013])

### **4.2 Tuotantojärjestelmän peruseriaate**

Tuotannon perusjärjestelmässä on kaksi toimintoa: valmistusjärjestelmä ja suunnittelujärjestelmä (Kuvio 2.). Varsinainen jalostus tapahtuu valmistusjärjestelmässä. Tuotantoteknisellä suunnittelulla ja siihen liittyvillä työvälinetoiminnoilla luodaan valmistusvalmiudet. Tuotannon operatiivinen ohjaus ajoittaa tuotannon ja antaa toteutusimpulssit. (Lapinleimu 1997, 15.)



Kuvio 2. Perustuotantojärjestelmä. (Lapinleimu 1997, 15.)

### 4.3 Ohjattavat tekijät tuotannossa

Yhden määritelmän mukaan tuotannonohjaus voidaan jakaa kahteen eri malliin, perinteiseen ja moderniin. Kuvioista 3. näkyy, mitä eri toimintoja tuotannonohjaus näissä malleissa koskee.

Malli	Perinteinen	Moderni
Ohjauksen alaiset tekijät	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuotannon ajoitus ja valvonta</li> <li>- Varastojen valvonta</li> <li>- Tuotantokapasiteetin tehokas hyödyntäminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kustannusten arviointi ja laadun hallinta koko toimitusketjun osalta</li> <li>- Varastojen hallinta</li> <li>- Tuotantokapasiteetin suunnittelu pitkällä tähtäimellä</li> <li>- Tuotantokapasiteetin suunnittelemisen ja materiaalitarpeiden määrittäminen lyhyellä tähtäimellä</li> <li>- Aikataulujen laatiminen sekä poikkeuksien valvonta ja raportointi</li> </ul>

Kuvio 3. Tuotannonohjauksen perinteinen ja moderni toimintamalli. (Kuopion Yliopisto ja Savonia-ammattikorkeakoulu 2004)

Perinteisessä mallissa tuotannonohjaus on kevyempää ja vaivattomampaa, koska eri toimintoja on vähemmän ja ohjauksessa keskitytään suuremmaksi osaksi vain tällä hetkellä tapahtuvaan tuotantoon. Tuotannon tulevaisuutta suunnitellaan hyvin maltillisesti eikä pitkän aikavälin suunnitelmia tuotannonsuhteen tehdä ollenkaan. Tämä tarkoittaa sitä, että mahdollisia toimitus- tai varastointiongelmia voi suuremmalla todennäköisyydellä ilmetä tulevaisuudessa, kun kuormituksessa ei ole otettu huomioon esimerkiksi kausivaihteluita.

Luokittelu perinteiseen ja moderniin toimintamalliin on vain yksi tapa erotella erilaisia tuotannonohjausmalleja toisistaan. Näitä toimintamalleja on useita hyvinkin erilaisia, ja tästä syystä yrityksellä tulee aina ennen tuotannonohjauksen aloittamista olla tarkat tiedot omista vaatimuksistaan. Vaatimuksia tulisi myös rajata, koska toiminnanohjauksessa ja tuotannonohjauksessa on päällekkäisyyksiä, ja kun nämä kaksi yhdistetään, tulisi molemmilla järjestelmillä olla omat tehtävänsä niin, ettei tiettyjä toimintoja tarvitse käsitellä molempien ohjelmistojen kautta. Vasta kun haluttavat asiat ovat tiedossa ja mahdollisesti tärkeysjärjestyksessä, voidaan

alkaa suunnitella tuotannonohjauksen syventämistä ja mahdollisen tukiohjelman hankintaa.

#### **4.4 Tuotannonohjauksen tavoitteita**

Tuotannonohjauksella pyritään saamaan mahdollisimman paljon voittoa saatavissa olevilla resursseilla niin, että yrityksen maine asiakkaiden keskuudessa pysyy positiivisena, tarkoittaen että laatu on hyvää ja toimitus on mahdollisimman usein asiakkaan toiveiden mukaista.

Tuotannonohjausjärjestelmiä löytyy erilaisia erikokoisiin ja erimuotoisiin tuotantoprosesseihin. Yleensä tällainen järjestelmä otetaan käyttöön keskikokoisessa tai sitä suuremmassa yrityksessä joka tekee sarjatuotannolla tai sarjatuotantotyypistä useita samanlaisia tuotteita vuoden aikana. Järjestelmästä saa hyödyn parhaiten irti jos vuoden aikana on useita erillisiä projekteja tai jatkuvassa sarjatuotannossa tuotetaan suuria määriä tuotteita. Vain muutaman projektin tai työn vuositahdilla järjestelmä voi nopeasti osoittautua hyödyttömäksi tai kustannuksiltaan liian suureksi hyötyyn nähden.

Järjestelmän tarkoitus on helpottaa ja nopeuttaa tiedonkulkua eri osastojen välillä. Tälle ei ole tarvetta jos siirrettävää tietoa on hyvin vähän tai työntekijöiden määrä yrityksessä on pieni, jolloin tiedonsiirto toimii vain pienen ryhmän sisällä. Keskikokoisissa tai suurissa yrityksissä, joissa on eriteltynä useampia osastoja, työntekijöitä ja samanaikaisia projekteja on enemmän, tuotannon manuaalinen seuranta on vaikeaa. Tuotannonohjausjärjestelmä helpottaa huomattavasti tuotannon seuranta, ja näin järjestelmän hyödyt tulevat paremmin esille.

Tuotannonohjauksen perustavoitteet ovat:

- läpimenoaikojen lyhentäminen
- toimitusvarmuuden ja laadun takaaminen
- kapasiteetin tuoton maksimointi
- vaihto-omaisuuden minimointi
- poikkeamien valvonta ja raportointi
- materiaalitarpiden selvitys ja seuranta.



Läpäisy aika kuvaa toimintaketjuun kuluva kokonaisaika. Termi voi tarkoittaa kahta eri ajanjaksoa, joko valmistukseen kuluva aika sen aloittamisesta tuotteen valmistumiseen asti, eli valmistuksen läpäisy aika, tai kokonaisläpäisy aika, joka mitataan tilauksen saapumisesta tehtaalle tuotteen toimitukseen asti. Tuotantoyrityksissä erityisesti läpäisy aikoja pyritään tänä päivänä valvomaan tarkasti ja tekemään parannuksia niiden lyhentämiseen. Tuotteita valmistettaessa läpäisy ajan lyheneminen näkyy tuottavuutena ja paranevina asiakassuhteina. Kiinteiden kulujen osuus tuotteesta pienenee kun läpäisy aika lyhenee ja toimitusvarmuus paranee ja kapasiteetin suunnittelu on helpompaa.

Suurin ongelma läpäisy aikoja lyhennettäessä ovat niin sanotut pullonkaulat. Näitä voivat olla esimerkiksi tuotteen mutkikkain tai hitain tuotantovaihe tai työstökoneiden asetusten muuttaminen.

Yritys palvelee asiakasta, joten liikesuhteiden ylläpitämiseksi on tärkeää huolehtia tuotteille ja tilauksille sovituista toimitusajoista. Toimitusvarmuuteen liittyy myös tuotteiden toimittaminen asiakkaiden tarpeiden mukaisesti. (Haverila ym. 2005, 402.)

Yrityksen kapasiteetti, eli pääoma, joka on sitoutuneena tuotantolaitteisiin ja tuotantotiloihin, saadaan tuottamaan sitä paremmin, mitä suurempi on tuotanto. Tämä edellyttää tuotantoerien suunnittelua siten että keskeiset tuotantoresurssit ovat mahdollisimman tehokkaasti käytössä. (Haverila ym. 2005, 402.)

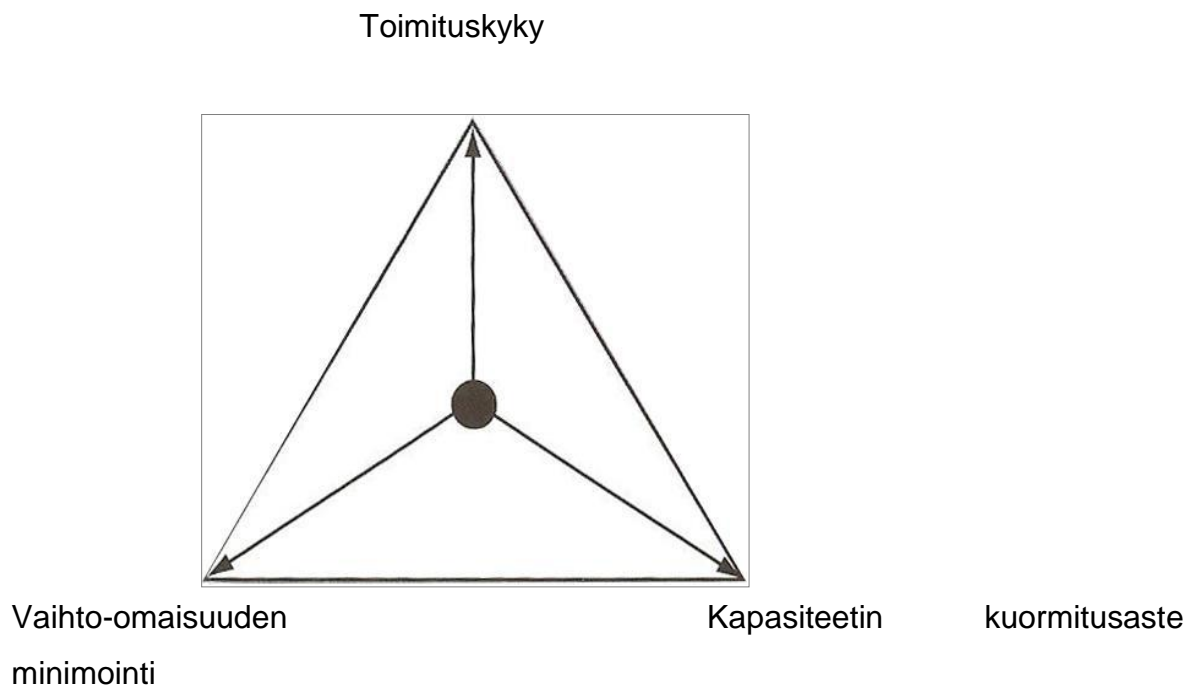
## **4.5 Ongelmat tuotannonohjausjärjestelmän hankinnassa**

Tuotannonohjauksessa, kuten yleisestikin yrityksen eri prosesseissa, tulee vastaan ongelmia ja ristiriitoja. Tuotannonohjauksen perustavoitteiden välillä tulee esille teoreettinen ristiriita, jonka lisäksi jokaisessa yrityksessä tulee ongelmia tällaisen järjestelmän käyttöönotossa, ja uhrausten ja kompromissien tekeminen on todennäköistä.

### **4.5.1 Teoreettiset ongelmat tuotannonohjauksessa**

Tuotannonohjauksessa ilmenee kolmen peruseriaatteen ristiriita. Alapuolella oleva kuva (Kuvio 4.) kirjasta Teollisuustalous (Haverila ym. 2005, 404.) esittää ristiriitaisuuden näiden perustavoitteiden välillä. Kun painopistettä yritetään siirtää kohti yhtä näistä tavoitteista, kaksi muuta kärsivät.

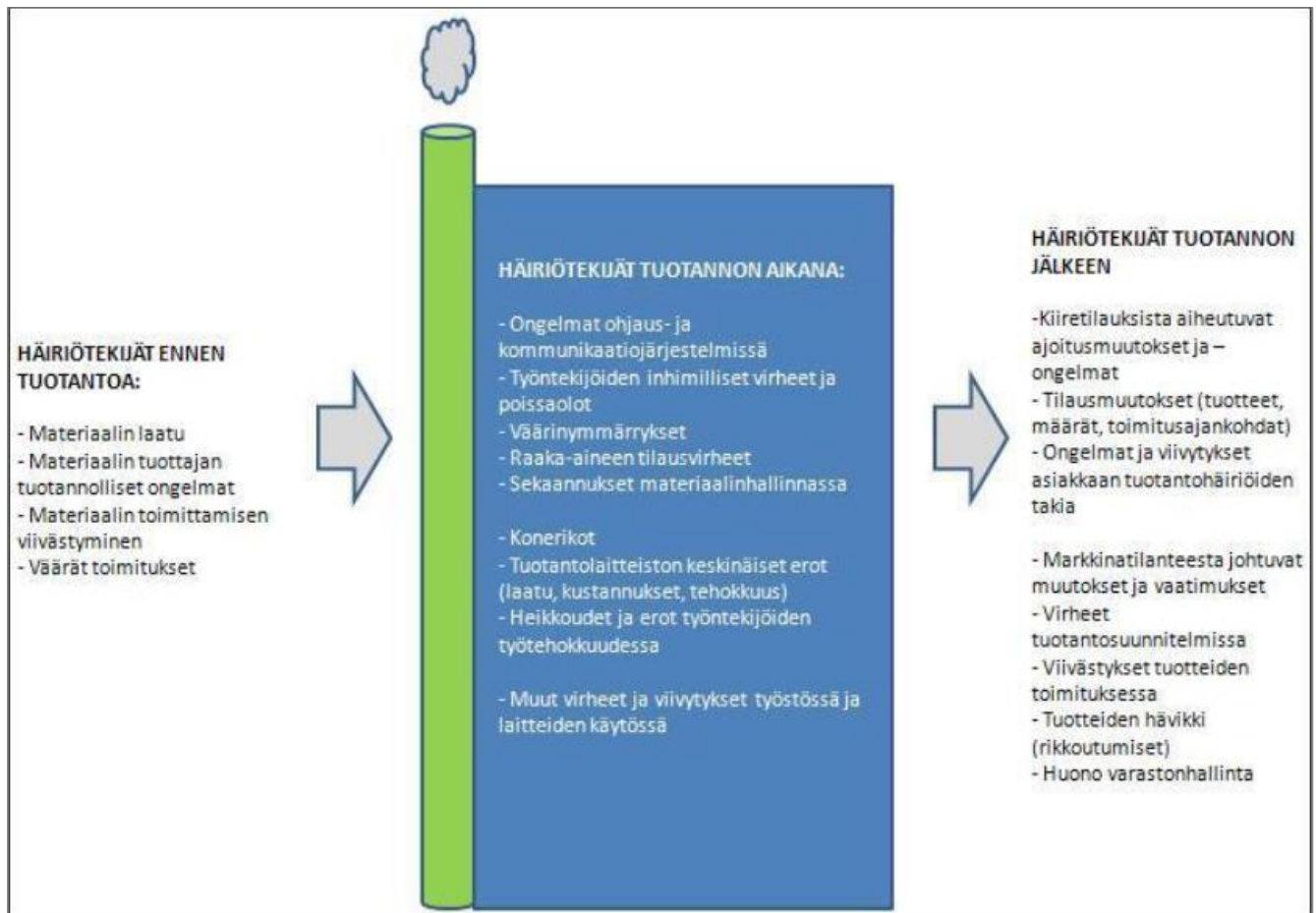
Esimerkkinä, kun toimituskykyä pyritään parantamaan, kapasiteetin kuormitusasetta on mahdollisesti pakko muuttaa näin vahingoittaen sen maksimaalista kykyä, ja vaihto-omaisuutta joudutaan sitomaan mahdollisiin välivarastoihin ja materiaaleihin, jotta toimitusajat saadaan pidettyä lyhyinä. Kun taas vaihto-omaisuus minimoidaan, ja näin pienennetään materiaalivarastoja ja mahdollisesti poistetaan valmiiden tuotteiden varastot, toimitusajat saattavat pidentyä pienistäkin ongelmista. Tällöin tilauksen tullessa kapasiteetin kuormitusta pitää muuttaa eikä tuolloin enää saada maksimaalista hyötyä kapasiteetista välttämättä irti.



Kuvio 4. Tuotannonohjauksen tavoitteiden ristiriita. (Haverila ym. 2005, 404.)

#### 4.5.2 Käytännön ongelmat tuotannonohjauksessa

Jeremy Matson ja Duncan Mcfarlane ovat artikkelissaan "Assessing the responsiveness of existing production operations" (1999, 3.) listanneet kolmeen eri luokkaan jaettuna käytännön ongelmia, joita tuotannonohjauksessa voi tulla vastaan. Ongelmat on jaettu ennen tuotantoa, tuotannon aikana, ja tuotannon jälkeen kohdattaviin ongelmiin. (Kuvio 5.)



Kuvio 5. Käytännön ongelmatilanteet tuotannon eri vaiheissa. (Matson & McFarline 1998, 3.)

## **5 OHJELMISTON HANKINTA JA VALINTAPROSESSI**

### **5.1 Hankintaprosessi yleisesti**

Tuotannonohjausjärjestelmää hankittaessa ensimmäinen kynnyškysymys on selvittää, onko ohjelmalle todellista tarvetta. Pienissä yrityksissä tarvetta ei useimmiten ole, varsinkin jos tuotanto on kapasiteetiltaan pientä ja tuotteita syntyy vähän. Tuotannon lisääntyessä tai työntekijöiden määrän kasvaessa kuitenkin yrityksen tulee miettiä tarkasti olisiko tuotannonohjausjärjestelmälle tarvetta. Jos järjestelmä päätetään hankkia, seuraava tehtävä on kartoittaa tulevan järjestelmän vaatimukset.

Jotta järjestelmän vaatimusten kartoittaminen helpottuisi ja nykytilanne saataisiin selvitettyä ohjelmistojen myyjille, asiakasyritykseen tehtiin uusi prosessin kuvaus (Liite 1.), jossa käytiin läpi tuotteen valvonta tilauksen saapumisesta tuotteen valmistumiseen asti. Prosessikuvauksessa käy ilmi, millaisilla ohjelmilla missäkin tuotannon vaiheessa prosessia valvotaan. Näin järjestelmiä myyvät yritykset saavat selkeämmän kuvan, mitä vaatimuksia yrityksellä mahdolliselle järjestelmälle on. Myös asiakasyrityksen työntekijät saavat näin selkeämmän kuvan siitä, miten kokonaisuus yrityksessä toimii ja miten sitä voitaisiin parantaa.

Tuotannonohjausjärjestelmä on yrityksen koosta ja hankittavasta järjestelmästä riippuen melko merkittävä sijoitus, ja siksi pelkästään ohjelmiston valintaan tulee järjestää runsaasti aikaa. Järjestelmän käyttöönotto on suuri-alainen projekti, joka koskettaa kaikkia yrityksen työntekijöitä ja joka tulee viemään mahdollisesti hyvin paljon resursseja, ellei käyttöönottoon ja ohjelmiston valintaan ole panostettu alkuvaiheessa kunnolla.

### **5.2 Ongelmat tuotannonohjausjärjestelmän hankinnassa**

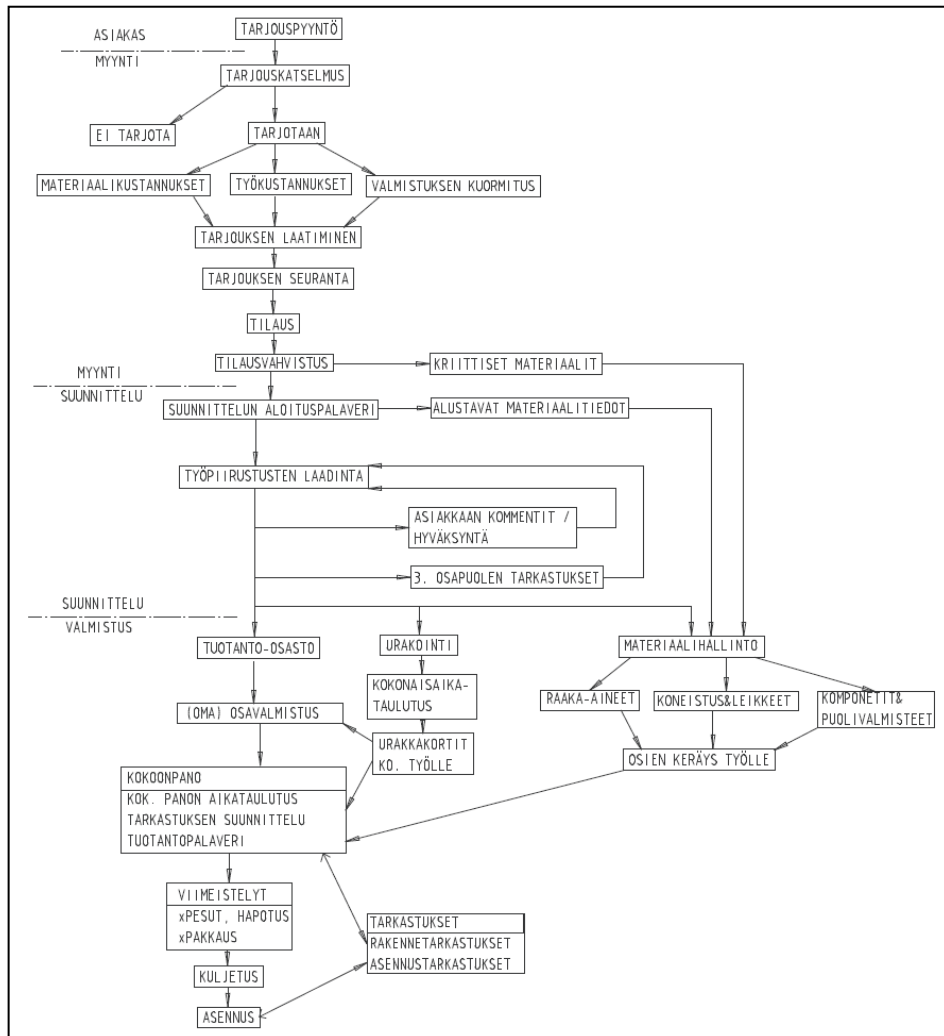
Kun tuotannonohjausjärjestelmä otetaan yrityksessä käyttöön, se muuttaa tiedon siirtoa ja käsittelyä todennäköisesti jokaisella osa-alueella. Tämä tarkoittaa sitä, että joitakin käsittelytapoja tulee muuttaa, ja koska täydellisesti sopivan tuotan-

nonohjausjärjestelmän löytäminen on hyvin hankalaa, on mahdollista, että tuotantoprosesseissakin tulee tehdä joitain muutoksia.

Vastakohtana tälle useat alan yritykset tekevät räätälöityjä ohjelmistoja eri yrityksille joko valmiista demo-pohjasta tai alusta alkaen. Näillä ohjelmistoilla kustannukset nousevat korkeammiksi, koska ohjelmien räätälöinti vie aikaa. Pitää myös ottaa huomioon, että tällaisen ohjelman myyjänä on toimiva organisaatio, eli yritys on luotettava ja vahvalla pohjalla. Koska ohjelma tulee olemaan yksilöllinen, sille ei ole jatkuvaa asiakastukea, vaan ongelmien ilmetessä apua saa ainoastaan tuotteen myyneen yrityksen ohjelmoijilta, jotka ovat tehneet kyseisen ohjelman.

Tuotannonohjausjärjestelmät ovat hyvin laajoja kokonaisuuksia, joiden muuttaminen ja räätälöinti ovat hyvin kalliita ja helpommaksi tuleekin yrityksen omien toimintojen muuttaminen. Nämä muutokset saattavat olla esimerkiksi osastojen välisten yhteyksien muuttamista, uusi seurantatapa tuotantohenkilöstön työtunneille tai uusi numerointitapa eri projekteille. Järjestelmä tuo paljon hyötyä yritykseen, kun se otetaan käyttöön oikein ja sen käyttö suunnitellaan tuotantoon sopivaksi, mutta joitakin kompromisseja on lähes aina tehtävä ennen kuin ohjelma saadaan sovitettua yrityksen toimintaan. Kyseessä on kuitenkin yksittäinen järjestelmä, jolla hallitaan kaikkia tietoja jotka liittyvät yhtiön tuotantoon, joten mitä suurempi yritys on kyseessä, sitä enemmän aikaa, vaivaa, rahaa, investointeja ja mahdollisia kompromisseja vaaditaan ennen kuin järjestelmä on täysin toiminnallinen ja kaikki hyöty siitä saadaan irti.

## 6 NYKYINEN TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMÄ



Kuvio 6. Nykyinen tuotannonohjausjärjestelmä

### 6.1 Kuvaus nykyisestä järjestelmästä

Tällä hetkellä yrityksen tuotannonohjaus suoritetaan useiden eri ohjelmien kautta. Pääasiallisena tiedonkäsittelyohjelmana toimii Excel ja siihen tehdyt taulukot joita toimihenkilöt käyttävät omana työkalunaan, ja jos joku toinen haluaa siitä tietoa, pitää käydä tämän kyseisen taulukon tekijän kautta tiedustelemassa.

Opinnäytetyön teon aikana kirjoittaja teki asiakasyritykselle kokonaan uuden prosessin kuvauksen (Liite 1.) ohjelmistotoimittajien avuksi. Näin ohjelmistojen toimit-

tajat saavat paremman kuvan yrityksen tämänhetkisestä järjestelmästä ja voivat tarjota palveluksiaan paremmin. Samalla asiakasyritys sai paremman kuvan omasta tämänhetkisestä tilanteestaan ja pystyi hahmottamaan vaatimuksiaan paremmin.

Prosessin kuvauksessa kerrotaan tuotteen valmistuksen aikana käytetyt ohjelmit ja niiden käyttökohteet siitä hetkestä, kun tuotteen tarjouspyyntö tulee siihen hetkeen asti kun tuote on valmis. Prosessi on jaettu neljään osa-alueeseen: myyntiin, suunnitteluun, materiaalihallintoon ja, tuotantoon. Tällä hetkellä kaikki neljä osastoa ovat hyvin erillisiä toisistaan ja tieto työntekijöiden välillä kulkee lähes pelkästään sanallisesti tai joissakin tilanteissa Excelin kautta. Yksi tärkeimmistä syistä tuotannonohjausjärjestelmän hankintaan olikin, että tiedon kulkua yrityksessä eri osastojen välillä saataisiin parannettua.

Asiakasyrityksen prosessikuvaus on kokonaisuudessaan Liitteessä 1.

## **6.2 Järjestelmän keskeiset toiminnot**

Järjestelmän toiminnot on kuvattu yksityiskohtaisemmin Liitteessä 1. Tämä kappale käy toiminnot läpi lyhyesti kuvaten tuotantoprosessin kulun ja siinä käytetyt tietokoneohjelmat.

### **6.2.1 Myynti**

Tuotantoprosessi alkaa siitä, kun asiakas toimittaa yritykselle tarjouspyynnön. Pyyntöön saanut myyjä tekee tarjouksen itsenäisesti ja kirjaa tiedot tehdystä tarjouksesta toiminnanohjausjärjestelmään, Visma L7:ään. Tarjouksien laskennassa myyjät käyttävät Microsoft Office Excelin alaohjelmaa, Spexceliä. Tarjouksia tehtäessä myyjä käyttää apunaan vanhoja tehtyjä tarjouksia, jotka on kaikki tallennettu Visma L7:ään ja josta kaikki myyjät voivat niitä tarkastella tarvittaessa.

Tarjouksen neuvottelusta vastaa yleensä myyjä itse ja vain jos asiakas haluaa tehdä suurempia muutoksia esimerkiksi toimitusaikatauluihin, myyjä konsultoi muita yrityksen osastoja. Muussa tapauksessa myyjä tekee itsenäisesti tarjouksen ja



neuvottelee sen toteuttamisesta asiakkaan kanssa. Kun tarjous on hyväksytty, sen tilausvahvistus kirjataan L7:ään, jolloin tuotanto voi välittömästi aloittaa kapasiteettin suunnittelun kyseiselle projektille.

### **6.2.2 Suunnittelu**

Kun myynti on saanut tilausvahvistuksen, myyjä tuo sen paperiversiona suunnitteluosastolle. Mukana on myyjän tekemä alustava aikataulu projektin toteutukseen. Tästä poimitaan suunnittelulle varattu ajanjakso ja se kirjataan suunnitteluosaston omaan aikatauluun, johon on merkitty kaikki suunnittelun alla olevat projektit. Kun projektille on määrätty suunnittelija, hän ja myyjä pitävät aloituspalaverin, jossa käydään läpi asiakkaan ja tuotteiden tiedot.

Suunnittelijat käyttävät Vertex G4–piirustusohjelmaa. Useita kuvia toimitetaan suunnitteluprosessin mittaan asiakkaalle, jotta saadaan mahdollisimman tarkasti asiakkaan vaatimukset toteutettua. Suunnittelijat tarkastavat kuvia myös ristiin eli kuvia kierrätetään monen suunnittelijan nähtävänä osastolla.

Kun asiakas on hyväksynyt valmiit piirustukset, ne otetaan tuotantoon. Tämä tehdään sähköisten järjestelmien kautta, mutta myös paperiversioina. Suunnittelija tulostaa kaikkien tuotteiden kuvat ja jakaa ne tuotanto-osaston toimihenkilöille.

### **6.2.3 Materiaalihallinto**

Kun tuote otetaan tuotantoon ja suunnittelusta on toimitettu piirustukset materiaalihallinnon ja tuotannon toimihenkilöille, materiaalihallinnossa käydään projektin jokainen osaluettelo läpi ja tarkistetaan, että vaadittavat osat ovat joko jo varastossa tai ne saadaan tilattua ajoissa. Kriittiset osat tai osat, joilla on pidempi toimitusaika, tilataan jo suunnitteluvaiheessa.

Työnjohtaja toimittaa osaluetteloista tarvittavat tiedot levyleikkureille ja sahalle. Koneen luona olevalta päätteeltä työntekijät pääsevät katsomaan suoraan listasta tarvittavat materiaalit ja kun ne on leikattu, merkitään luetteloon käytetyn materiaalin sulatusnumerot ja ne tallennetaan valmistetuiksi. Loput osat varastomies kerää

FMS-hyllystä työn valmistusnumerolla merkitylle lavalle, josta kokoonpanon työntekijät ne voivat hakea vähentäen näin ajan kulutusta yksittäisten osien etsintään.

#### **6.2.4 Tuotanto**

Tuotannon toimihenkilöt osallistuvat projektiin jo tilausvahvistuksen saavuttua. Kun myyjä on tehnyt projektille alustavan aikataulun, se toimitetaan tuotantoon, jotta kapasiteetin kuormituksen karkeasuunnittelu voidaan aloittaa mahdollisimman pian. Projektin valmistuksen suunnittelussa käytetään apuna vanhoja projekteja, joiden tiedon on tallennettu Exceliin. Samantapaisia projekteja vertaamalla tuotannon toimihenkilöt arvioivat, paljonko kapasiteettia tarvitaan, että projekti valmistuu ajallaan.

Kun projektin tiedot ovat tulleet suunnittelusta materiaalihallinnon puolelle, työnjohtaja ottaa projektin tuotantoon ja se siirretään työajan seurantaohjelma Promidiin. Promidissa on omat työnumerot jokaiselle projektille, ja työvaiheelle. Näin saadaan yksityiskohtaisemmin seurattua eri tuotannon vaiheisiin kuluva aikaa, ja tulevaisuudessa tarjosten laskenta ja kapasiteetin suunnittelu on helpompaa.

#### **6.3 Nykyisen järjestelmän puutteet**

Nykyisessä järjestelmässä päällimmäisenä ja suurimpana ongelmana ilmenee tiedon kulku. Kun järjestelmä koostuu useista erillisistä taulukoista, joita eri toimihenkilöt päivittävät omilla tiedoillaan ja käyttävät niitä enimmäkseen henkilökohtaisina työkaluina, eri osastojen välinen tiedotus on lähes kokonaan pelkän suullisen tiedonjakelun varassa. Jos toimihenkilö haluaa joltakin toiselta osastolta tietoa, hänen on lähes aina kysyttävä erikseen tietoja kyseisen osaston työntekijöiltä, koska hänellä joko ei ole pääsyä osaston käyttämiin taulukoihin tai hän ei voi olla varma niiden paikkansapitävyydestä, koska taulukoita päivitetään jatkuvasti ja niitä saatetaan olla tiedostoissa useita päällekkäin.

Myös tiedon käsittely on hyvin rajoittunutta. Seurannassa käytetään Exceliä, joka on taulukkolaskentaohjelma, eikä täytä kaikkia vaatimuksia, jotka seurantatyöka-

lulle esitetään. Yrityksessä käytetty dokumenttien hallintaohjelma CISS base helpottaa tiedon jakamista verkon kautta kaikille osastoille, mutta yrityksen tämänhetkiseen prosessiin ohjelma on melko kömpelö ja tietojen löytäminen on joskus hyvinkin vaikeaa, jos esimerkiksi haetaan tietyn projektin tiettyä työtä.

Koska tiedon jakaminen on kangertelevaa ja aikaa vievää, ja tiedot ovat usein hyvinkin vaikeaselkoisia, tarvitaan yritykseen yksi yhtenäinen järjestelmä, jota kaikki pystyvät tarkastelemaan ja joka tarjoaa tarvittavat tiedot selkeästi ja nopeasti.

## 7 JÄRJESTELMÄVAIHTOEHDOT

### 7.1 Delta Enterprise

Oy Delta-Enterprise Ltd on suomalainen yritys, joka räätälöi jo markkinoilla olevia MES-järjestelmien alustoja asiakkailleen. Yrityksellä ei siis ole omaa kiinteää tuotetta, vaan asiakkaille tarjotaan yrityksen käytössä olevista järjestelmäalustoista vaihtoehtoja ja valitusta vaihtoehdosta lähdetään räätälöimään ohjelmistoa asiakkaan vaatimusten mukaan. Yrityksen käyttämiä valmiita tuotannonohjausalustoja ovat muun muassa Invensys Wonderware, GE Proficy ja Simatic IT. Näitä kolmea vertailemalla ja valittua alustaa räätälöimällä yritys muokkaa tuotetta asiakkaan vaatimusten mukaiseksi.

Asiakasyrityksen luona pidettiin palaveri 14.8.2012. Palaverin tarkoituksena oli, että Oy Delta-Enterprise Ltd, tuotannon teknologiaratkaisuihin keskittynyt yritys, toisi oman vaihtoehdonsa esille uutta MES-järjestelmää etsittäessä. Palaverissa paikalla olivat työn kirjoittajan lisäksi edustajia asiakasyrityksen työjohto-, tuotanto-, suunnittelu- ja myyntipuolelta sekä Delta Enterprisesin omat edustajat. Palaverissa käytiin läpi ensin pääpiirteiltään ja sen jälkeen tarkemmin läpi asiakasyrityksen vaatimuksia ja toiveita uutta järjestelmää kohtaan.

### 7.2 Epicor software

Epicor Software on ympäri maailman toimiva ERP-ratkaisuja toimittava yritys, jolla on tuhansia asiakkaita ympäri maailman. Näille asiakkailleen he toimittavat omaa ohjelmistoaan, toisin kuin tässä työssä yhtenä vaihtoehtona käytetty Delta Enterprise. Epicorilla siis tarjoaa omaa tuotettaan asiakkailleen. Ohjelmistovaihtoehtoja on vain yksi, mutta kyseinen pohja on niin laaja, että se saadaan sovitettua käytännössä mihin tahansa tuotantoon pelkästään aktivoimalla tai poistamalla osia ohjelmistosta. Epicorin vahvuus onkin sekä yrityksen että ohjelmiston laajuus. Laajalle levittäytynyt, useissa maissa ja useilla kielillä toimiva yritys pystyy toimittamaan asiakkaalleen ERP-ohjelmiston, jossa kaikki tarvittava on jo valmiina, pelkästään asiakkaan toiveiden mukainen räätälöinti puuttuu. Lisäksi koska tuote on

jo valmiiksi koko tuotannon kattava paketti, sen muokkaaminen on nopeampaa ja helpompaa kuin kokonaan uuden alustan tekeminen.

Asiakasyrityksessä pidetyssä tapaamisessa tutustuttiin tuotannonohjausjärjestelmään, jota toimittaa Epicor software. Palaverissa oli mukana myös edustaja yrityksestä nimeltä Apper, joka on pohjoismainen it-alan konsultointiyritys, ja avustaa Epicoria ja sen asiakkaita ohjelman käyttöönotossa.

Epicorin järjestelmä, toisin kuin monet edullisemmat ja pienemmät kokonaisuudet, ei perustu järjestelmän täydelliseen räätälöintiin asiakkaan toiveiden mukaan käyttöpaneelin ulkomuotoa myöden. Tässä ohjelmassa on rakennettuna valmiiksi käytännössä kaikki mahdolliset työkalut, joista asiakas päättää itse, mitä ottaa käyttöön ja mitkä jätetään pois järjestelmän keventämiseksi. Ohjelma on niin laaja, että sillä voidaan hallita kaikkia tuotannon osa-alueita, ja edustajan mukaan heidän vahvuutensa ovat valmistus ja jakelu. Koska näitä osa-alueita asiakasyritys haluaa tulevaisuudessa hallita enemmän, tämä ohjelma on yhtenä ehdokkaana hieman korkeammista hankintakustannuksista huolimatta.

### **7.3 Visma L7 Mobile**

Visma Mobile on lisäohjelmisto Visma L7-toiminnanohjausjärjestelmään. Se on lisäosa joka voidaan rengastaa tuotannonohjausjärjestelmäksi, mutta periaatteessa sen tarkoitus on enemmänkin helpottaa L7-toiminnanohjausjärjestelmän käyttöä. Se on kehitetty palvelemaan liikkuvaa työtä tekeviä ihmisiä, minkä vuoksi se on suunniteltu käytettäväksi millä tahansa mobiililaitteella, jossa on internet. Näin toiminnanohjauksen valvontaa voi suorittaa mistä tahansa käsin, ja tiedon jakaminen yrityksessä on paljon helpompaa. Tätä työtä tehtäessä kuitenkin kävi ilmi, että kyseinen ohjelmisto ei sovellu asiakasyrityksen materiaalikeskeiseen tuotantoon eikä se ole selkeästi tuotannonohjausjärjestelmä, joten ohjelmiston puutosten takia sitä ei harkittu vakavasti otettavaksi käyttöön.

Kävin 30.8.2012 tutustumassa Visman toimintaan käytännössä eräässä toisessa pk-yrityksessä, jossa kyseinen ohjelmisto oli otettu käyttöön pitkällä aikavälillä viimeisten kuukausien aikana.

Hilamet Oy on Ylihärmässä sijaitseva yritys, joka tekee alihankintana metallin lämpökäsittelyjä. Yrityksellä on hiljattain perustettu toinen yksikkö Tampereelle ja tuotannon jatkuvasti lisääntyessä yritykseen on otettu viimeisen vuoden aikana käyttöön uusi tuotannonohjausjärjestelmä.

Erilaisia tuotannonohjausjärjestelmiä vertaillen ja tutkittaessa saatiin tukea Hilamet Oy:n edustajilta, joihin tutustuin opinnäytetyöni ulkopuolisissa tehtävissä. Yrityksen toimitusjohtaja Matti Rahkola tarjoutui avustamaan tiedonhankinnassa eri järjestelmistä. Tapaamisessa Hilamet Oy:llä oli mukana myös yrityksen tuotantopäällikkö Hannu Kangas.

Hilamet Oy:llä on käytössään sama toiminnanohjausjärjestelmä kuin asiakasyrityksellä, Visman L7. Heillä kuitenkin on tukena tuotannonohjausjärjestelmä Mobile, jonka Visma on heille räätälöinyt nykyisen toiminnanohjauksen tueksi. Visman omana tuotteena se on yhteensopiva L7:n kanssa ja täysin Web-pohjainen. Eli järjestelmää voi käyttää millä tahansa laitteella, jossa on internet, ja näin tuotantoa voidaan seurata mobiililaitteella, jos on tarve.

Ongelmakohtina tuotantojärjestelmänsä kanssa Hilamet näkee sen yksilöllisyyden. Räätälöity ohjelma täyttää kaikki heidän asettamansa vaatimukset, mutta koska ohjelma on yksilöllinen, ei sille ole jatkuvaa asiakastukea sen tehneellä yrityksellä. Jos jokin ei toimi, heidän tulee ottaa yhteyttä ohjelmoijiin, jotka ovat tehneet juuri heidän tuotteensa. Tästä syystä räätälöityjä ohjelmia myyvän organisaation tulee olla hyvin järjestäytynyt ja toimiva, jotta myöhemminkin tuotteen käyttöönoton jälkeen asiakastuki toimii.

#### **7.4 Hankintaprosessin nykytilanne**

Tämän työn lopettamishetkellä asiakasyrityksessä on uuden järjestelmän hankinta yhä kesken, joten tieto valitusta ohjelmasta jää pois tästä työstä.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän työn valmistuessa asiakasyrityksessä on yhä ohjelmiston valinta kesken. Useisiin toimittajiin on tutustuttu ja näistä ohjelmistoista tässä työssä on mainittu kolme. Epicor Softwaren kanssa on jatkettu myös tutustumispalaverin jälkeen yhteistyötä ja heidän ohjelmistoaan harkitaan vahvana vaihtoehtona.

Jo projektin alussa oli selkeää, että asiakasyrityksellä on erittäin hyvä syy hankkia valmistusprosessinsa tueksi tuotannonohjausjärjestelmä. Pienissä ja keskisuurissa yrityksissä näiden järjestelmien käyttö on lisääntynyt viime vuosina selkeästi, ja tuotteita valmistavissa yrityksissä tuotannonohjaus ja tuotannonseuranta nousevat tärkeään osaan. Asiakasyrityksen kohdalla yrityksen sisällä toimivan yhteisen ohjelmiston tärkeys korostuu myös siksi, että valmistusprosessi muuttuu jokaisen projektin kohdalla. Jokainen tuote on hieman toisista poikkeava ja tulevaisuuden kapasiteetin kartoitus voi olla hankalaa. Tästä syystä tuotannonseuranta, jolla saadaan reaaliaikaisesti tietoa projektien kulusta, on tärkeää.

Tässä työssä käytiin läpi tuotannonohjauksen ja toiminnanohjauksen teoriaa, niiden hyötyjä ja ristiriitaisuuksia, sekä niiden toimintaa käytännössä. Tuotannonohjausta käsiteltiin asiakasyrityksen näkökulmasta, ja käytiin läpi esimerkkejä tuotannonohjausjärjestelmistä, joilla pystytään helpottamaan tuotannosta vastaavien työntekijöiden tehtäviä ja mahdollisesti parantamaan tuotantoprosessin kannattavuutta.

## LÄHDELUETTELO

- Haverila M., Uusi-Rauva E., Kouri I., & Miettinen A. 2009. Teollisuustalous 6. painos. Tampere: Infacts Oy.
- Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I., & Miettinen, A. 2005 Teollisuustalous. Tampere:Tammer-paino Oy
- Heikkinen, J. 2008. Imagon Oy:n toiminnanohjausjärjestelmä. Opinnäytetyö. Kaajanin Ammattikorkeakoulu. Tradenomikoulutus, liiketalouden koulutusohjelma
- Lepojärvi, K. 2013. Ohjelmiston kuvaus. Sähköpostiviesti 3.1.2013. Vastaanottaja A. Tolvanen
- Matson, J. & McFarlane D. 1999. Assessing the responsiveness of existing production operations. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 19 Iss: 8, s.765 - 784
- Pitkänen T. 2009. Tuotannonohjausjärjestelmät ja käytännöt konepajoissa. Opinnäytetyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Teknillinen tiedekunta, konetekniikan koulutusohjelma.
- Tankki. Ei päiväystä. [www-dokumentti]. [viitattu 5.1.2013]. saatavana: <http://www.tankki.fi/fi>
- Tikkala S. 2010. Toiminnanohjausjärjestelmien kehittämistutkimus Etelä-Pohjanmaan Yrityksissä. Opinnäytetyö. Seinäjoen Ammattikorkeakoulu. Tekniikan yksikkö, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma.
- Tuotannonohjaus. Ei päiväystä. [www-dokumentti]. [viitattu 5.1.2013]. saatavana: <http://suomisanakirja.fi/tuotannonohjaus>